

腾·云联盟 2023—2024 学年度上学期高三年级八月联考

## 化学试卷

命题学校：汉阳一中

命题教师：郭帆

审题教师：何凤

考试时间：2023 年 8 月 15 日

试卷满分：100 分

★祝考试顺利★

注意事项：

- 1.答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
- 2.选择题的作答：每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
- 3.非选择题的作答：用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
- 4.考试结束后，请将本试卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Cu 64

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 我国为人类科技发展作出巨大贡献。下列成果研究的物质属于蛋白质的是

- A. 合成结晶牛胰岛素 B. 黑火药 C. 造纸术 D. 陶瓷烧制

2. 化学与生产生活密切相关。下列说法错误的是

- A. 长时间高温蒸煮可杀死“甲流”病毒  
B. 生吃新鲜蔬菜比熟吃蔬菜更有利于获取维生素 C  
C. 碳酸钠是一种精细化学品，可用作食用碱或工业用碱  
D. 新能源汽车的推广与使用，有助于减少光化学烟雾的产生

3. 下列化学用语表示正确的是

A.  $\text{H}_2\text{S}$  分子的球棍模型：



B.  $\text{NH}_3$  的 VSEPR 模型为



C. KI 的电子式： $\text{K}^+ [\text{I}]^-$

D.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$  的名称：2-甲基戊烷

4. 实验室中使用盐酸、硫酸和硝酸时，对应关系错误的是

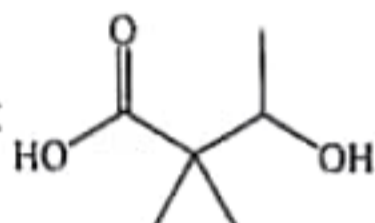
- A. 浓盐酸：配制  $\text{FeCl}_3$  溶液      B. 稀硝酸：清洗附有银镜的试管  
C. 浓硫酸：蔗糖的水解      D. 浓硫酸和浓硝酸的混合溶液：苯的硝化

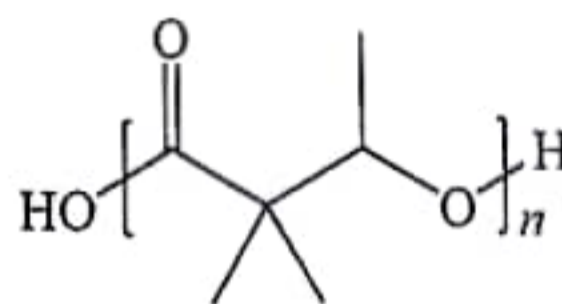
5. 下列有关电极方程式或离子方程式错误的是

- A. 向  $\text{AgCl}$  悬浊液中滴加  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液，白色沉淀变成黑色  $2\text{AgCl} + \text{S}^{2-} = \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{Cl}^-$   
B. 铅酸蓄电池充电时的阳极反应： $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$   
C.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液滴入  $\text{FeCl}_2$  溶液中： $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$   
D.  $\text{TiCl}_4$  加入水中： $\text{TiCl}_4 + (x+2)\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$

6. 一种聚合物 PHA 的结构简式如下，下列说法错误的是

- A. PHA 的重复单元中只有一种官能团

B. PHA 可通过单体  缩聚合成



- C. PHA 在碱性条件下不能发生降解

- D. PHA 中存在手性碳原子

7. 下列有关物质结构与性质的比较正确的是

- A. 分子的极性： $\text{O}_2 > \text{O}_3$       B. 酸性： $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_2\text{FCOOH}$   
C. 键角： $\text{SeO}_3 < \text{SeO}_4^{2-}$       D. 基态原子未成对电子数： $\text{Cr} > \text{Mn}$

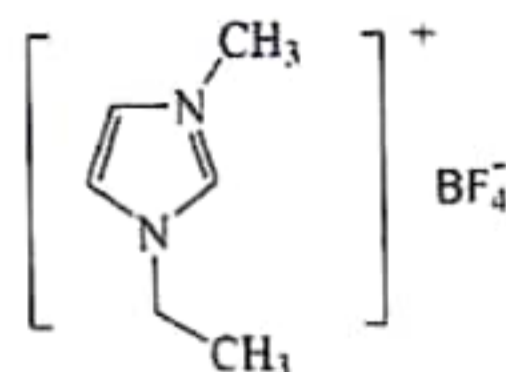
8.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列叙述中正确的是

- A. 1 mol  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  中含有的  $\sigma$  键的数目为  $5N_A$   
B. 标准状况下，22.4 L  $\text{CH}_4$  和 22.4 L  $\text{Cl}_2$  在光照下充分反应后的分子数为  $2N_A$   
C. 1 mol  $\text{CaH}_2$  固体含有的离子数目为  $2N_A$   
D. 一定条件下，5.6 g  $\text{Fe}$  与 0.1 mol  $\text{Cl}_2$  充分反应，转移的电子数为  $0.3N_A$

9. 离子液体是室温或稍高于室温时呈液态的离子化合物，常见的阴离子如  $\text{AlCl}_4^-$ 、 $\text{PF}_6^-$

等。一种离子液体的结构如下图所示：下列与离子液体有关说法正确的是

- A. 第一电离能： $I_1(\text{C}) > I_1(\text{B}) > I_1(\text{Al})$   
B. 稳定性： $\text{PH}_3 > \text{NH}_3$   
C. 简单离子的半径： $r(\text{Al}^{3+}) > r(\text{Cl}^-) > r(\text{F}^-)$   
D. 离子液体有体积很大的阴、阳离子，故熔点较高

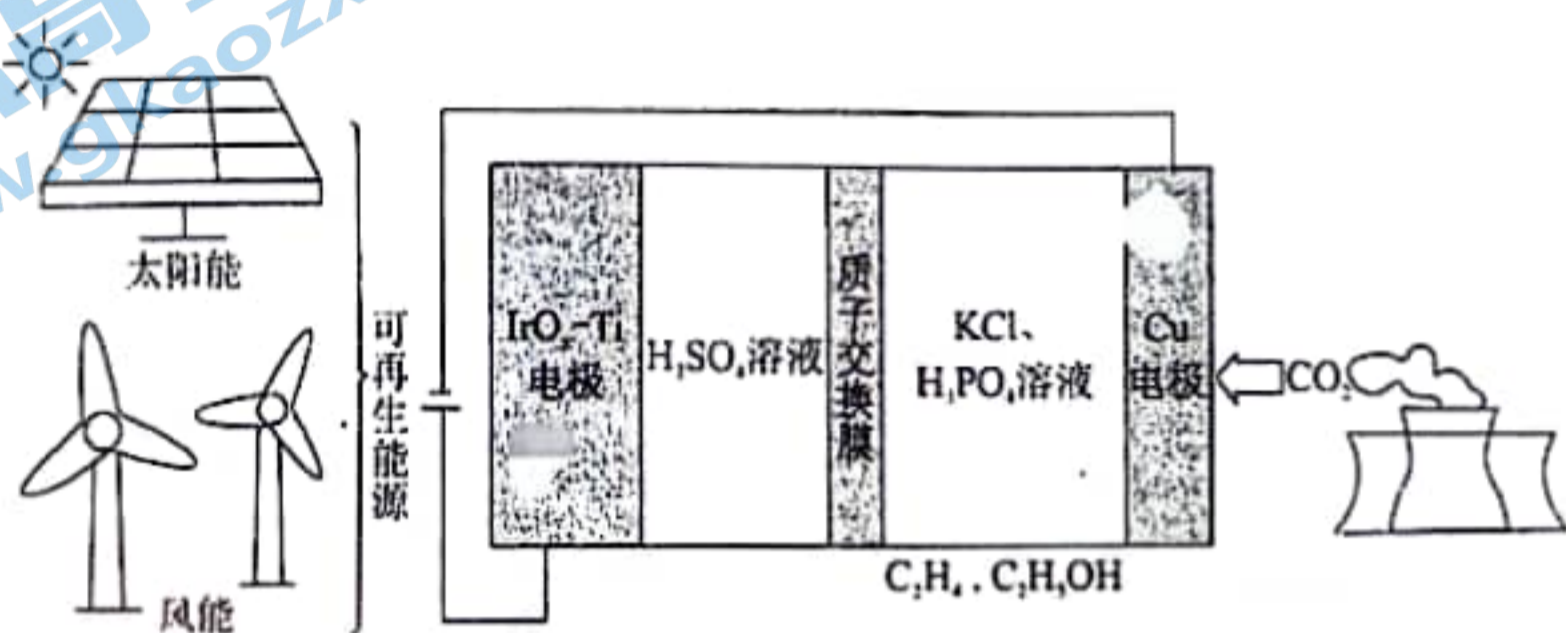


10. 短周期元素 W、X、Y、Z 原子序数依次递增，X、Z 同主族，W、Y 同主族。由上述元素组成的物质甲~己转化关系如图，乙、丙、丁、戊都是二元化合物，丁的焰色反应为黄色，己为淡黄色单质。下列说法错误的是

- A. 只有甲的水溶液为碱性  
B. X 和 Z 能形成多种酸根离子  
C. 沸点：戊 > 乙  
D. 电负性：X > Z > W



11. 用可再生能源电还原  $\text{CO}_2$  时，采用高浓度的  $\text{K}^+$  抑制酸性电解液中的析氢反应来提高多碳产物（乙烯、乙醇等）的生成率，装置如下图所示。下列说法错误的是



- A. 析氢反应发生在 Cu 电极上  
B. Cu 电极电势比  $\text{IrO}_2\text{-Ti}$  电极电势高  
C. 每转移 1 mol 电子，阳极生成 5.6 L 气体(标准状况)  
D. 负极区发生的反应有： $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{H}_2\text{O}$
12. 最理想的“原子经济性反应”是指反应物的原子全部转化为期望的最终产物的反应。下列属于最理想的“原子经济性反应”的是
- A. 侯氏制碱法制取碳酸钠  
B. 苯酚与甲醛制酚醛树脂  
C. 用乙醛发生羟醛缩合制备 2-丁烯醛的反应  
D. 狄尔斯-阿尔得 (Diels-Alder) 反应：1,3-丁二烯和乙烯制取环己烯
13. 实验室常利用难挥发性酸制备易挥发性酸的原理，用浓硫酸与硝石 ( $\text{NaNO}_3$ ) 反应制备  $\text{HNO}_3$  反应装置如图，下列说法错误的是



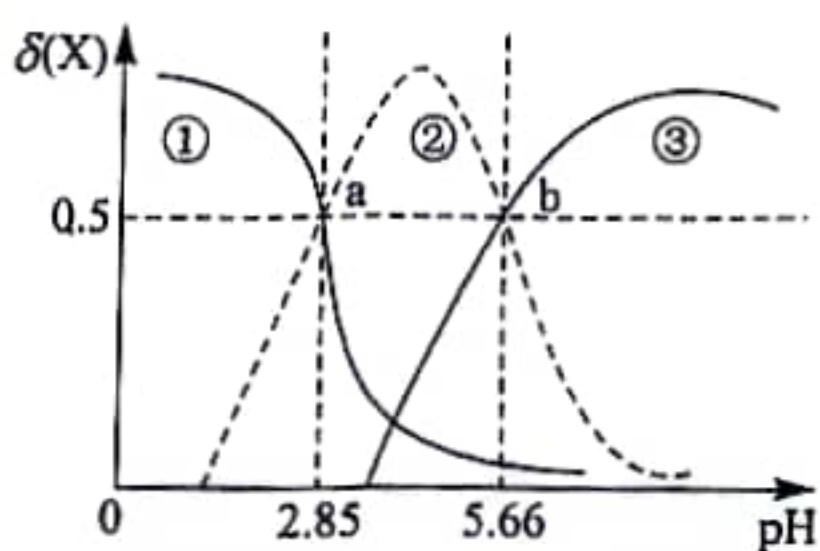
A. 该装置不用橡皮塞和橡皮管, 可避免被酸腐蚀

B. 反应方程式为  $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3 \uparrow$

C. 反应温度如果过高, 制得  $\text{HNO}_3$  可能会呈现黄色

D. 曲颈甑适宜制备沸点过低的物质

14. 已知丙二酸( $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$ , 简记为  $\text{H}_2\text{A}$ )是二元弱酸。常温下, 向  $20.0 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  丙二酸溶液中滴加同浓度的  $\text{NaOH}$  溶液  $V \text{ mL}$ , 体系中含碳粒子的物质的量分布系数( $\delta$ )与  $\text{pH}$  的关系如图所示。已知: 丙二酸在体系中物质的量分布系数为  $\delta(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c(\text{H}_2\text{A})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$ 。下列叙述正确的是



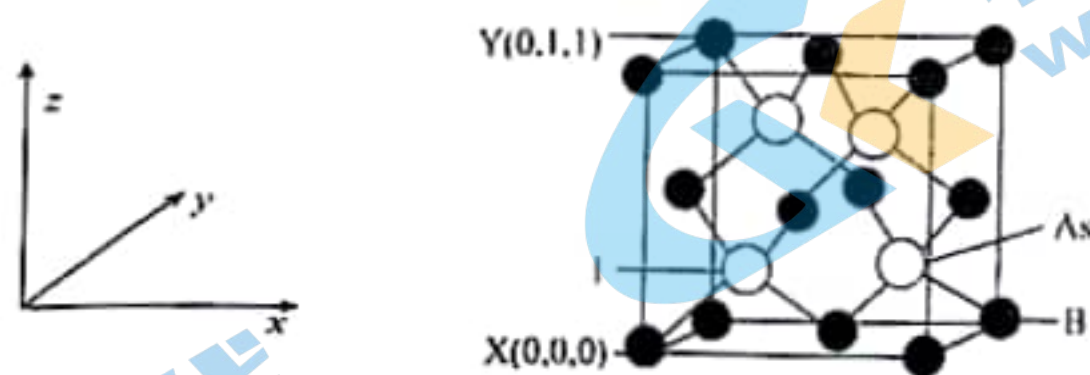
A.  $V=20.0$  时, 溶液呈碱性

B. b 点对应的溶液温度为滴定过程中的最高值

C. 常温下,  $\text{H}_2\text{A} + \text{A}^{2-} \rightleftharpoons 2\text{HA}^-$  的平衡常数  $K=10^{2.81}$

D. 将丙二酸与氢氧化钠按物质的量 2:3 混合, 溶液中:  $c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-})$

15. 立方砷化硼 (BAs) 是一种优良的半导体材料, BAs 的晶胞结构如图所示:



若晶胞参数为  $a \text{ pm}$ , 下列有关说法错误的是

A. BAs 晶体中存在着配位键

B. I 号砷的坐标为  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

C. 晶胞中 As 原子与 B 原子的最近距离为  $\frac{\sqrt{3}}{4} a \text{ pm}$

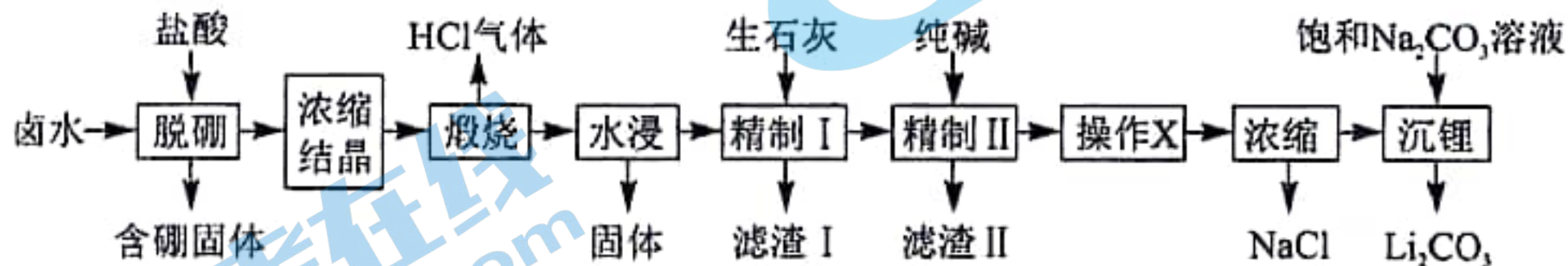
D. 晶体 BAs 的摩尔体积为  $a^3 N_A \times 10^{-36} \text{ m}^3/\text{mol}$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 55 分。

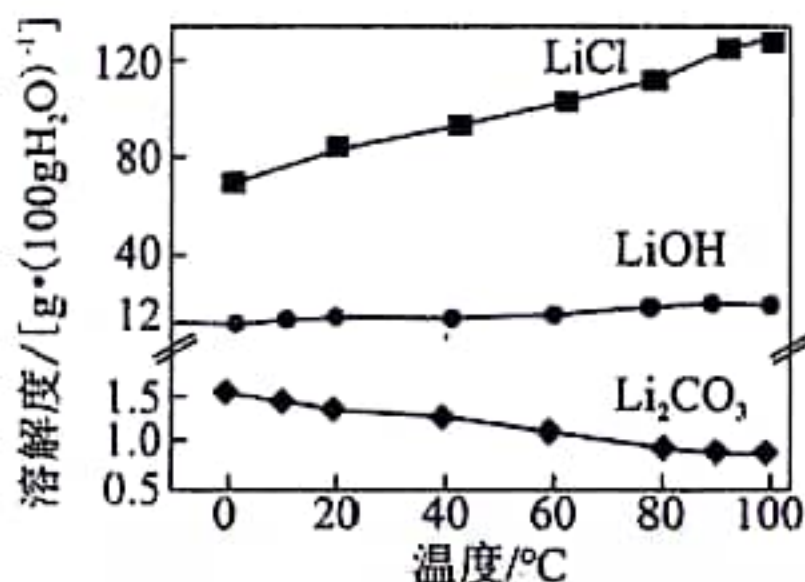
16. (14 分)

盐湖卤水(主要含  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Li}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  和硼酸根等)是锂盐的重要来源。

一种以高镁卤水为原料经两段除镁制备  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  的工艺流程如下:



已知常温下,  $K_{sp}(\text{Li}_2\text{CO}_3)=2.2 \times 10^{-3}$ , 相关化合物的溶解度与温度的关系如图所示。



回答下列问题:

(1) 含硼固体中的  $\text{B}(\text{OH})_3$  在水中的电离方程式为\_\_\_\_\_ (常温下,  $\text{B}(\text{OH})_3$  的  $K_a=10^{-9.34}$ )。

(2) “精制I”后溶液中  $\text{Li}^+$  的浓度为  $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则常温下“精制II”过程中  $\text{CO}_3^{2-}$  浓度应控制在\_\_\_\_\_以下。若“脱硼”后直接进行“精制I”, 除无法回收  $\text{HCl}$  外, 还将增加\_\_\_\_\_的用量(填化学式)。

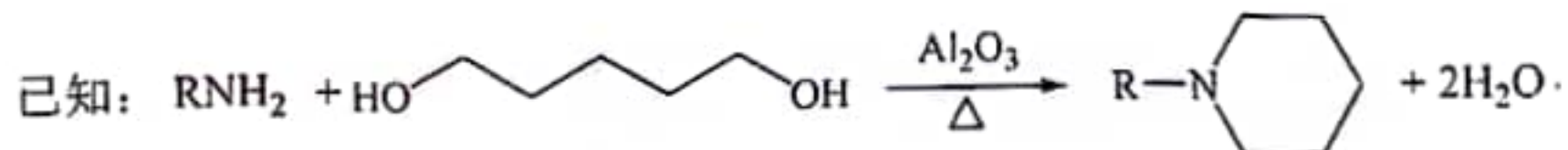
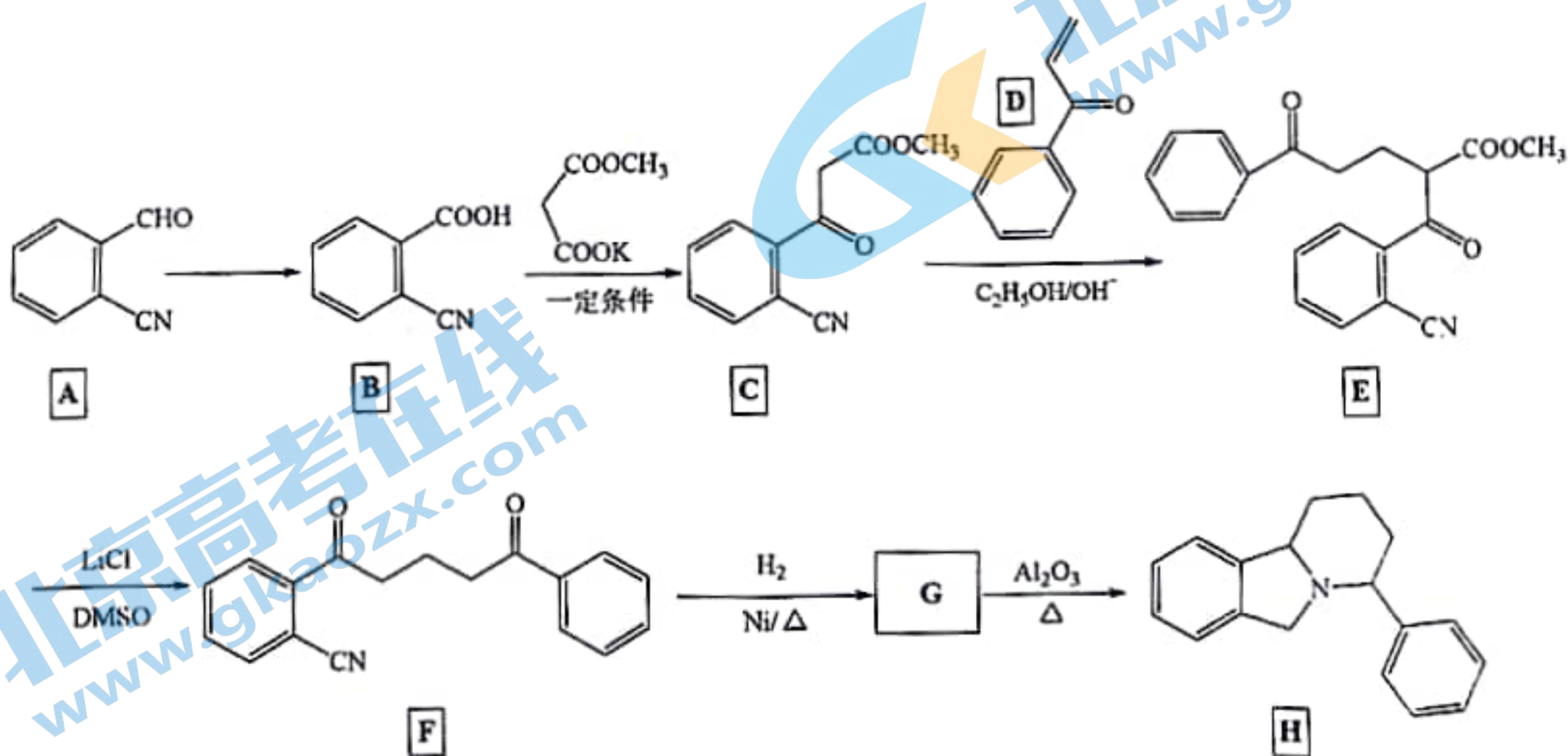
(3) “滤渣 I” 的主要成分是\_\_\_\_\_。

(4) 进行操作 X 时应选择的试剂是\_\_\_\_\_。为提高  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  的析出量和纯度, “沉锂”后的操作依次为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、洗涤、干燥。

(5) 某学习小组为探究  $\text{LiHCO}_3$  的性质, 将饱和  $\text{LiCl}$  溶液与饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液等体积混合, 起初无明显变化, 随后溶液变浑浊并伴有气泡冒出, 最终生成白色沉淀。根据上述现象写出有关反应总的离子方程式\_\_\_\_\_。

17. (14分)

有机物 H 是一种药物合成中间体，其合成路线如下：



回答下列问题：

(1) A→B 的反应所需的试剂和条件是\_\_\_\_\_。

(2) E 中含氧的官能团名称是\_\_\_\_\_。

(3) C→E 的反应类型是\_\_\_\_\_。

(4) G 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(5) 从物质结构与性质的角度分析 H 具有碱性的原因是\_\_\_\_\_。

(6) D 有多种同分异构体，同时满足下列条件的同分异构体共有\_\_\_\_\_种（考虑立体异构），其中核磁共振氢谱有 5 组峰，峰面积之比为 2:2:2:1:1 的结构简式为\_\_\_\_\_。

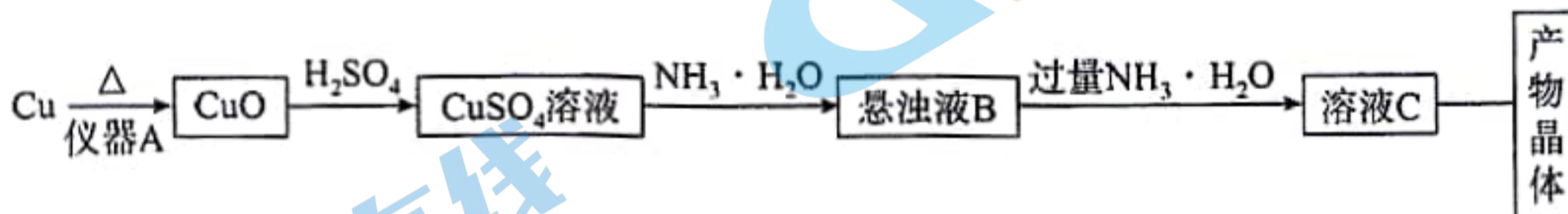
a. 分子中除苯环外，无其他环状结构

b. 能发生银镜反应

18. (13 分)

一水硫酸四氨合铜 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 是一种易溶于水的晶体，可作高效安全的广谱杀菌剂。回答下列问题

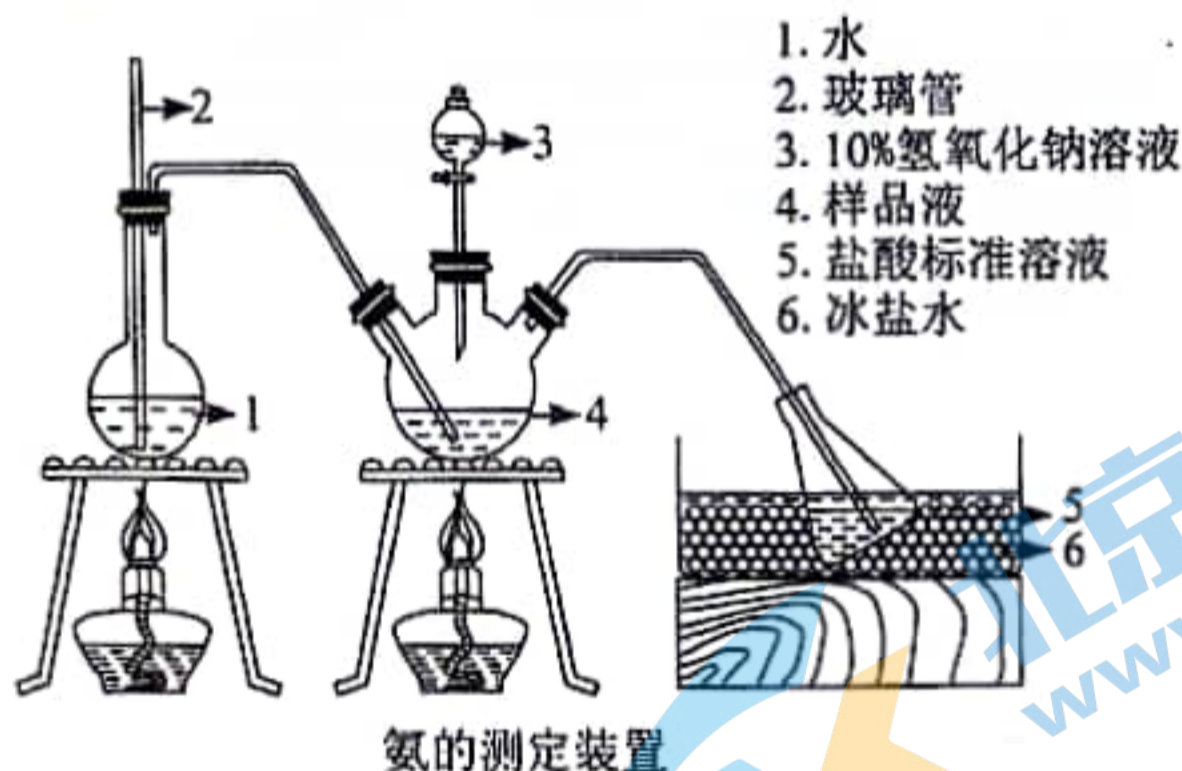
I. 制备少量晶体  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，设计实验方案如下：



(1) 仪器 A 的名称为\_\_\_\_\_，对比铜和浓硫酸加热制备硫酸铜，该方案的优点是\_\_\_\_\_。

(2) 利用溶液 C 制备“产物晶体”时，需用玻璃棒摩擦试管内壁的目的是\_\_\_\_\_。

II. 氨含量的测定。精确称取  $m \text{ g}$  晶体，加适量水溶解，注入如图所示的三颈瓶中，然后逐滴加入  $V \text{ mL}$  10% NaOH 溶液，通入水蒸气，将样品液中的氨全部蒸出，并用蒸馏水冲洗导管内壁，用  $V_1 \text{ mL}$   $c_1 \text{ mol/L}$  的盐酸标准溶液完全吸收。取下接收瓶，用  $c_2 \text{ mol/L}$  NaOH 标准溶液滴定过剩的 HCl，到终点时消耗  $V_2 \text{ mL}$  NaOH 溶液。



(3) “玻璃管 2”的作用\_\_\_\_\_，样品中氨的质量分数的表达式\_\_\_\_\_。

III. 探究四氨合铜离子的性质

用所得晶体配成水溶液，取三份 1 mL 试样，分别加入 0.5 mL 的水、稀硫酸、氢氧化钠溶液，实验现象记录如下：

加入试剂	水	稀硫酸	氢氧化钠
现象	几乎无变化	溶液颜色变成浅蓝色，与同浓度硫酸铜颜色相当	

(4) 上述实验现象与配位离子的解离平衡有关，请用适当的化学用语表示该配位离子的解离平衡\_\_\_\_\_，则加入氢氧化钠溶液后的现象为\_\_\_\_\_。

19. (14 分)

乙烯是一种重要的有机化工原料，广泛用于生产聚乙烯和氯乙烯。工业上利用乙烷为原料，通过如下反应 I 或反应 II 制得乙烯。回答下列问题：

反应 I：乙烷直接脱氢的原理： $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H$

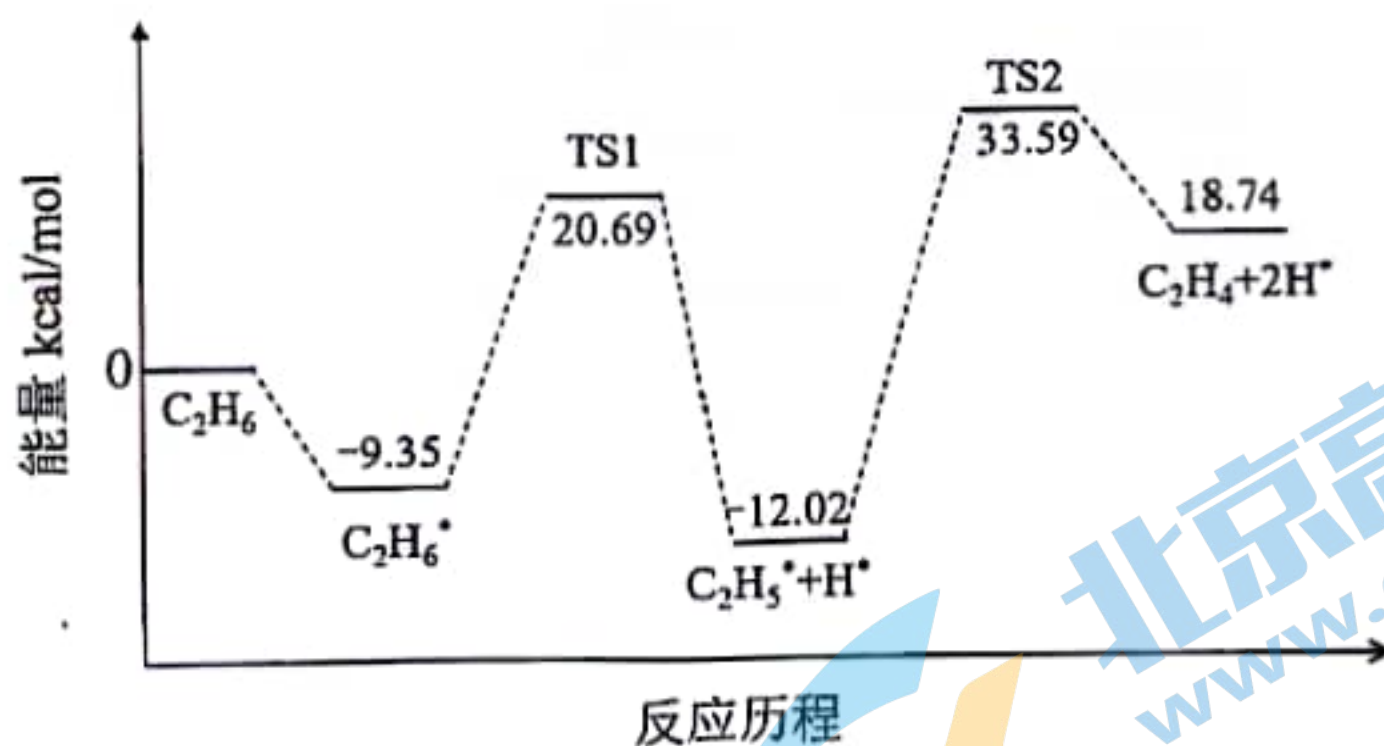
(1) 已知各个化学键的键能大小如下表所示，

化学键	H—H	C—H	C—C	C=C
$E(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	436	413	348	615

则乙烷脱氢的反应  $\Delta H$  为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。有利于提高乙烷平衡转化率的条件是  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填标号)。

A. 高温低压    B. 高温高压    C. 低温高压    D. 低温低压

(2) 科技工作者结合实验与计算机模拟结果，研究了乙烷在催化剂表面脱氢制乙烯的反应，其部分历程如下图 1 所示 (吸附在催化剂表面的物种用 \* 标注，TS 表示过渡态)：



① 该历程中最大能垒  $E_{\text{正}} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\text{kcal/mol}$ ，写出该步骤的化学方程式  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 该历程后可能发生的反应为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

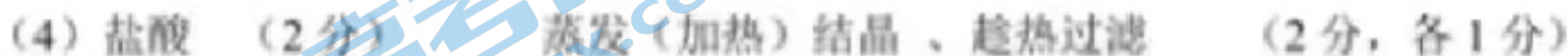
反应 II： $\text{CO}_2$  氧化乙烷脱氢的原理  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

(3) 在 923 K 和 1 Mpa 恒定的条件下，当  $n(\text{CO}_2) : n(\text{C}_2\text{H}_6) = 1 : 1$  投料，反应达到平衡时  $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$  的分压与相同，则  $\text{C}_2\text{H}_6$  的转化率为  $\underline{\hspace{2cm}}$ ；该反应的  $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

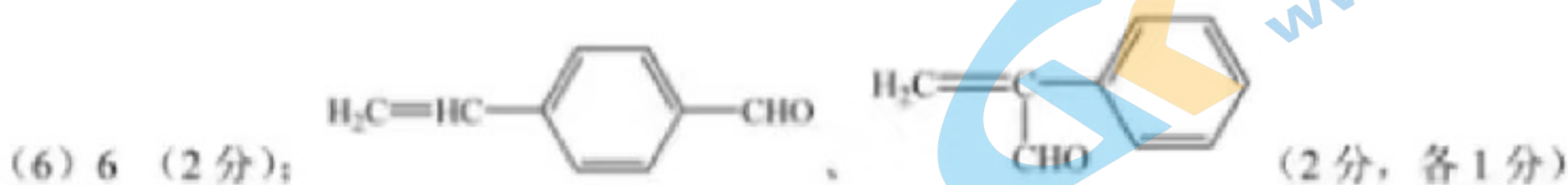
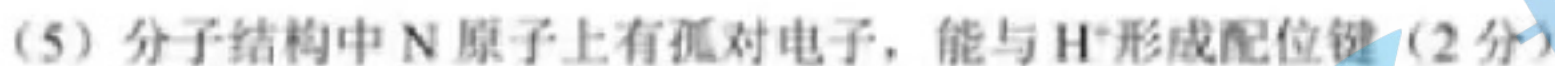
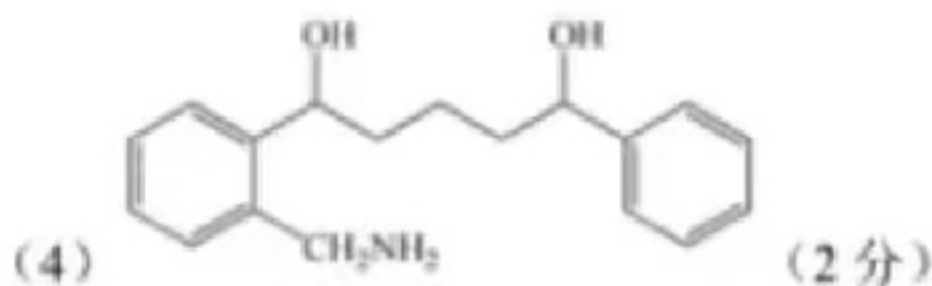
参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8
A	C	C	C	B	C	D	B
9	10	11	12	13	14	15	
A	A	B	D	D	C	D	

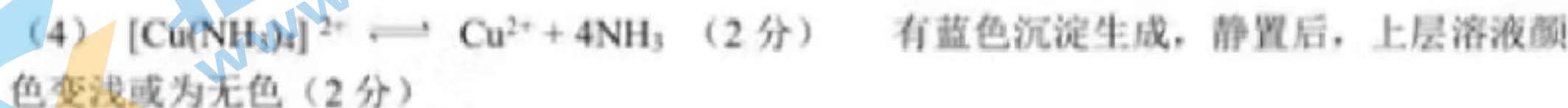
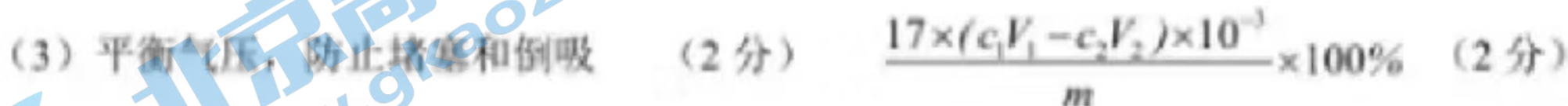
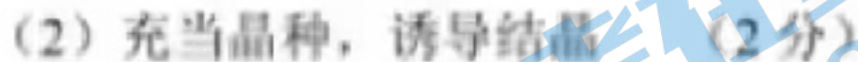
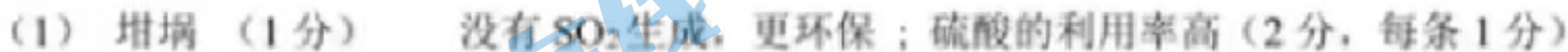
16. (14分)



17. (14分)



18. (13分)



19. (14 分)

(1) +123 (2 分) A (2 分)

(2) ①45.61 (2 分);  $\text{C}_2\text{H}_5^\bullet + \text{H}^\bullet \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{H}^\bullet$  或  $\text{C}_2\text{H}_5^\bullet \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}^\bullet$  (2 分)

②  $\text{H}^\bullet + \text{H}^\bullet \longrightarrow \text{H}_2$  (2 分)

(3) 50% (2 分) : 0.2 Mpa (2 分)

